



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 067 775** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **G 06 F 3/033, G 06 K 11/06**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 93021011/09, 28.05.1993

(46) Дата публикации: 10.10.1996

(56) Ссылки: Патент ЕПВ N 0414565, кл. G 06 F 3/033, 1991. Патент ЕПВ N 0229677, кл. G 06 K 11/06, 1988. Патент США N 307667, кл. G 06 K 11/06, 1989.

(71) Заявитель:
Богомолов В.П.,
Лагутин В.И.,
Судравский П.Д.,
Сагитов Р.И.

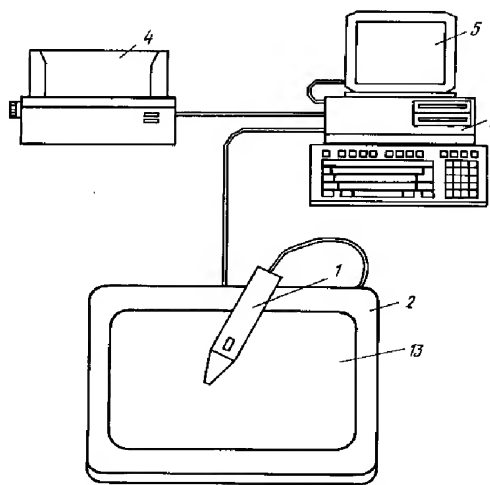
(72) Изобретатель: Богомолов В.П.,
Лагутин В.И., Судравский П.Д., Сагитов Р.И.

(73) Патентообладатель:
Богомолов Валерий Павлович

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ СЧИТЫВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ОБЪЕКТОВ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области машинной графики, в частности к области оперативного отображения на электронных или электронно-оптических средствах графической информации, управление которой осуществляется оператором при помощи сенсорных устройств ввода. Устройство состоит из планшета, обеспечивающего считывание съемника координат, в который встроены один или несколько датчиков измерения параметров физического воздействия руки оператора на съемник. Устройство позволяет одновременно управлять различными типами графических параметров, имитируя традиционные графические инструменты с помощью электронных средств. 7 з.п. ф-лы, 20 ил.



Фиг. 1

RU 2 067 775 C1

RU 2 067 775 C1



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 067 775** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl. ⁶ **G 06 F 3/033, G 06 K 11/06**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 93021011/09, 28.05.1993

(46) Date of publication: 10.10.1996

(71) Applicant:
Bogomolov V.P.,
Lagutin V.I.,
Sudravskij P.D.,
Sagitov R.I.

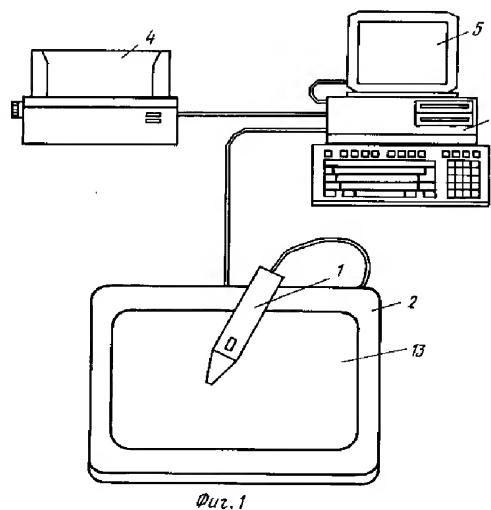
(72) Inventor: Bogomolov V.P.,
Lagutin V.I., Sudravskij P.D., Sagitov R.I.

(73) Proprietor:
Bogomolov Valerij Pavlovich

(54) **DEVICE FOR READING PICTURES OF OBJECTS**

(57) Abstract:

FIELD: devices for computer graphics, devices for displaying graphical information on electronic devices which are controlled by sensor input devices. SUBSTANCE: device has pad which reads movements of coordinate reader which contains at least one detector which measures characteristics of physical actions of user hand on coordinate reader. EFFECT: possibility to control several types of graphical characteristics by means of simulation of custom tools using electronic devices. 8 cl, 20 dwg



RU 2 067 775 C1

RU 2 067 775 C1

Изобретение относится к области машинной графики, в частности к области оперативного отображения на электронных или электронно-оптических средствах графической информации, управление которой обеспечивается с помощью сенсорных кодирующих планшетов.

Создание графического произведения связано с выполнением художником таких операций, как перемещение графического инструмента по планшету и осуществление физического силового воздействия на инструмент, что обеспечивает регулирование параметров графического образа, например, таких параметров, как цвет рисуемой линии и ее толщина. В качестве графического инструмента могут использоваться кисть, карандаш, перо, пульверизатор, а также другие инструменты. В случае использования пульверизатора управляемыми параметрами может быть расстояние пульверизатора от плоскости, на которую наносится краска, что приводит одновременно к изменению размера пятна и его фактуры.

Однако в основном управляющими параметрами являются величина давления, оказываемого рукой художника на графический инструмент (величина давления, оказываемого инструментом на планшет), а также угол наклона и деформированность пишущей части графического инструмента.

Учитывая, что величина давления на графический инструмент в процессе рисования является существенным признаком, отражающим индивидуальное эмоциональное состояние художника и состояние графического инструмента, предлагается устройство для электронной художественной графики, в котором объединены электронный графический планшет, оснащенный, например, средством для определения координаты карандаша-указателя, устройство для измерения величины силового воздействия на карандаш-указатель, персональная ЭВМ, оснащенная программными средствами поддержания графических режимов и устройство вывода твердой копии. Устройство обеспечивает плавное оперативное управление одним или несколькими параметрами графического образа.

В качестве параметров графического образа могут быть выбраны цвет, фактура или геометрические параметры рисуемого графического образа.

В настоящее время известны подобные устройства, обеспечивающие создание оригинальных чертежей и рисунков, гравюр, ретуширование фотографий. Основным элементом таких устройств является сенсорный кодирующий планшет. Художнику-графику при создании картин данные цифровые преобразователи дают два важных преимущества:

-инструмент, которым он пользуется, имеет привычные размеры рабочего поля и форму пера или карандаша, с которым работать гораздо естественнее, чем с "мышью", используемой обычно для ввода графической информации в ПЭВМ;

электронное "перо", применяемое в современных цифровых преобразователях, подобно традиционным инструментам, таким как кисть и карандаш, и не стесняет движения руки художника;

"перо" "понимает", с какой силой вы надавливаете его кончиком на поверхность планшета, который определяет текущее положение пера, при этом проводимая линия или другой графический образ изменяется (меняя толщину, цвет или фактуру), как при работе обычным графическим инструментом.

Известен портативный графический аппарат, запатентованный в Японии, который приспособлен для выполнения графических работ [1]

Устройство снабжено тактильным планшетом, перемещение по которому пера или пальца преобразуется в линию на экране телемонитора, при этом линия рисуется на экране только до тех пор, пока пользователь касается планшета.

Дополнительными кнопками на планшете можно выбирать вид графического инструмента, цвет линии, ее ширину, а также режим редактирования рисунка.

Однако в данном устройстве такие параметры графического образа как ширина линии, ее цвет, фактура задаются дискретными значениями, при этом отсутствует возможность непрерывно изменять хотя бы один из этих параметров. Смена значений параметров происходит с помощью специальных клавиш, ограниченное число которых существенно сужает возможности художника при выполнении им графических работ.

Другим известным техническим устройством является электронная графическая доска производства Японии [2]

Устройство содержит планшет, обеспечивающий считывание координат карандаша-указателя, соединенного с планшетом кабелем.

Планшет в свою очередь соединен с ЭВМ, оснащенной дисплеем, на котором осуществляется отображение графической информации. С помощью специализированных программных средств поддерживаются графические режимы выбора ширины линии, ее цвета, фактуры, а также выбор графического инструмента такого, как карандаш, перо, кисть и т.д.

В данном графическом устройстве возможно задание широкого диапазона изменения параметров таких, как ширина линии, ее цвет, фактура. При рисовании выбор конкретного параметра осуществляется через графическое меню, высвечиваемое на экране монитора. Операция выбора заключается в подводе (с помощью карандаша-указателя) курсора к выбираемому значению параметра в соответствующей зоне меню, фиксации этого значения до следующей смены параметров. Недостатком устройства является необходимость прерывания процесса рисования для смены режима рисования. Указанные действия приводят к усложнению таких процессов рисования, как выполнение, например, рисунка линией переменной толщины и цвета.

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому изобретению, выбранным в качестве прототипа, относится "Координатная система ввода с пером ввода", разработанная фирмой Wacom Technology Inc японских изобретателей: Yamanami, Funahashi, Senda, Chikami [3]

Данное устройство содержит планшет для

снятия координат указателя, кроме того, в указатель встроен резонансный контур, содержащий индуктивный датчик, измеряющий положение контактного стержня с ферритовыми сердечниками, один из концов которого подпружинен, а другой является опорным элементом указателя.

Сигналы от координатного планшета и индуктивного датчика поступают в ЭВМ и преобразуются в положение рисуемого элемента линии и его толщину.

Недостатком устройства является значительное линейное перемещение контактного стержня, встроенного в указатель в диапазоне 1,5-3 мм, что требует приобретения специальных навыков рисования.

Другим недостатком устройства является измерение силы давления только вдоль продольной оси указателя, что ограничивает возможности имитации широкого набора графических инструментов таких, как кисть, "мастехин", различные виды перьев и возможности моделирования различных технических приемов рисования, а также уменьшает чувствительность пера к величине давления при малых наклонах пера относительно рабочей поверхности.

Предлагаемое в изобретении устройство позволяет сохранить традиционные навыки рисования карандашом-указателем, осуществляя его перемещение и изменяя величину силового воздействия на указатель, которая в дальнейшем преобразуется в параметры графического образа.

Основные достоинства предлагаемого устройства:

возможность одновременного изменения нескольких параметров графического образца путем использования одного или нескольких датчиков силы для измерения величины контактного взаимодействия, что обеспечивает имитацию широкого круга графических инструментов;

использование жесткого "пера", не имеющего в составе конструкции подвижных элементов, что обеспечивает использование традиционных навыков рисования;

возможность использования указателя для перемещения трехмерных объектов в трехмерной сцене даже при его неподвижном положении, а также возможность использования параметров положения пера относительно планшета в качестве параметров графического инструмента, меняющих одновременно, например, ракурс наблюдения графического образа или его цвет и яркость.

Устройство для электронной художественной графики содержит как и в прототипе:

планшет с системой взаимоортогональных шин и расположенной над ними контактной поверхностью;

коммутаторы координаторных шин по осям X, Y, входы которых соединены соответственно с координатными шинами X и Y, а выходы соединены через усилители координатных шин с первым и вторым входами блока обработки координатной информации, первый и второй выходы которого соединены с адресными входами коммутаторов, координатных шин, блок управления, связанный входами и выходами 1-3 соответственно, с блоком обработки

координатной информации, управляющей ЭВМ и импульсным генератором, первый выход которого соединен с третьим входом блока обработки координатной информации.

съемник координат, содержит контактный стержень и катушку, индуктивно связанную с координатными шинами.

Основные отличия предлагаемого устройства состоят в том, что в состав устройства введены:

датчик усилия нажатия; блок обработки сигналов с датчиков усилия нажатия (микро-ЭВМ, оснащенная встроенной памятью программ, памятью данных и портами ввода-вывода);

блок постоянной памяти (ПЗУ), предназначенный для хранения функциональных зависимостей, обеспечивающих реализацию различных типов графических инструментов и задаваемых при изготовлении устройства;

блок оперативной памяти (ОЗУ), предназначенный для хранения функциональных зависимостей, обеспечивающих реализацию различных типов графических инструментов которые задаются и оперативно изменяются пользователем при эксплуатации устройства; аналого-цифровой преобразователь (АЦП);

усилители электрических сигналов с датчиков усилия нажатия; коммутатор электрических сигналов; буферный усилитель; механический переключатель.

При этом входы и выходы 1-4 блока обработки сигналов датчиков усилия нажатия соединены соответственно со входами и выходами блока управления, ПЗУ, АЦП и ОЗУ, вторые входы и выходы которого соединены с четвертыми входами и выходами блока управления. Выход переключателя, установленного на корпусе съемника координат, соединен с первым информационным входом коммутатора, выход которого через буферный усилитель соединен с пятым входом блока обработки сигналов с датчиков усилия нажатия, пятый выход которого соединен с управляющим входом коммутатора.

Выходы датчиков усилия нажатия через усилители с датчиков усилия нажатия соединены со свободными информационными входами коммутатора, выход которого соединен со входом АЦП. Катушка индуктивности подключена ко второму выходу импульсного генератора.

Одни из вариантов конструкции съемника координат, согласно настоящему изобретению, содержит датчик усилия нажатия, установленный вдоль продольной оси указателя и закрепленный между внутренней торцевой частью корпуса съемника координат и концом стержня, противоположным пишущему концу, и механически связанный с контактным стержнем, также установленным в корпусе вдоль его продольной оси.

При этом датчик усилия нажатия выполнен в виде торцевых пластин, скрепленных по боковым поверхностям гибкими тонкостенными элементами, на боковой поверхности которых укреплены преобразователи деформации в электрический сигнал.

Данное устройство отличается от известных технических решений тем, что на основании показаний одного датчика, но по разным функциональным зависимостям формируются несколько параметров, которые затем преобразуются в изменяемые одновременно параметры графического образа такие, как, например, ширина линии, ее цвет и фактура.

Другим техническим решением, направленным на расширение функциональных возможностей графического устройства, является установка внутри корпуса съемника координат в зоне размещения катушки индуктивности датчиков измерения усилий нажатия по направлениям, перпендикулярным продольной оси корпуса указателя, выполненных в виде гибких тонкостенных элементов, одним концом скрепленных с корпусом указателя, а другим механически связанных со стержнем, при этом каждый элемент имеет плоскость симметрии, проходящую через продольную ось съемника координат, а на его боковой поверхности закреплены преобразователи деформации в электрический сигнал.

С помощью данного устройства можно одновременно изменять несколько графических параметров рисуемого элемента. Так, при выборе в качестве исходного графического элемента окружности под действием управляющих силовых воздействий ее форма может видоизменяться в овал. При этом величина радиуса исходной окружности изменяется пропорционально величине проекции силы на продольную ось указателя, а ориентация оси овала и его длина определяются составляющими силового воздействия на указатель, перпендикулярными его продольной оси. Следовательно, управляющими графическими параметрами являются радиус исходной окружности R , ориентация оси овала f и длина овала L .

Наличие уже трех составляющих силы позволяет имитировать различные типы графических элементов и соответственно изменять технику рисования.

Кроме этого, появляется возможность перемещения объекта в трехмерном пространстве, надавливая на указатель, закрепленный в одной точке планшета, преобразуя проекции силы, например, в координаты центра масс перемещаемого тела.

Одной из разновидностей предлагаемого устройства является создание съемника координат со съемным стержнем. При этом контактная поверхность стержня и ее механические свойства соответствуют форме и механическим свойствам какого-либо графического инструмента, а на боковой поверхности стержня, размещенной в корпусе указателя, нанесен код типа используемого графического инструмента. В корпусе съемника координат установлено устройство считывания этого кода, соединенное через коммутатор и буферный усилитель с блоком обработки сигналов с датчиков усилия нажатия.

Такое устройство позволяет рисующему почувствовать особенности контактного взаимодействия планшета и имитируемого графического инструмента. Наличие съемного

стержня приводит к необходимости проведения операции калибровки датчиков силы после смены стержня. Поэтому в качестве улучшенного варианта исполнения устройства предлагается менять не стержень, а контактный модуль, в корпусе которого размещены: катушка индуктивности, контактный стержень, датчики измерения сил и усилители электрических сигналов с этих датчиков.

При этом датчики измерения сил по направлениям, перпендикулярным продольной оси, выполнены в виде тонкостенных элементов, один конец которых закреплен внутри корпуса, а другой механически связан с контактным стержнем. В части корпуса контактного модуля, вставленной в корпус указателя, размещен электроразъем. Наличие такой конструкции съемника координат позволяет откалибровать датчики измерения усилия при изготовлении устройства, что упрощает процесс эксплуатации при частой смене контактных модулей.

С целью расширения функциональных возможностей устройства, в одном из вариантов, предполагается установка на стержне, в зоне контакта с планшетом, нескольких датчиков измерения сил контактного взаимодействия, соединенных с усилителями сигналов датчиков усилия. Наличие этих датчиков позволяет, например, осуществлять изменение цвета внутри одного графического элемента, имитируя такой графический инструмент как мастехин.

Для повышения комфорта при использовании устройства его состав может быть введена клавиатура управления режимами генерации параметров графического инструмента и индикаторное табло отображения текущего состояния устройства и режима генерации параметров графического инструмента, соединенные с блоком обработки сигналов датчиков силы.

На фиг.1 представлен внешний вид графического устройства;

на фиг.2 функциональная схема устройства для электронной художественной графики; на фиг.3 конструкции съемника координат с однокомпонентным датчиком силы; на фиг.4 конструкция однокомпонентного датчика; на фиг.5 конструкция съемника координат с 3-х компонентным датчиком и пассивными сменными модулями; на фиг.6 конструкция датчика поперечных усилий нажатия; на фиг.7 схема считывания кода номера контактного стержня; на фиг.8 конструкция съемника координат с активными сменными насадками; на фиг.9 конструкция сменного модуля; на фиг.10 функциональная схема устройства, оснащенного блоком считывания кода номера сменного стержня (насадки), клавиатурой и индикаторным табло; на фиг.11 блок-схема алгоритма работы блока обработки сигналов с датчиков усилий нажатия; на фиг.12 блок-схема работы блока управления; на фиг.13 блок-схема алгоритма определения кода насадки; на фиг.14 блок-схема алгоритма определения состояния датчиков силы; на фиг.15 блок-схема алгоритма формирования данных для управления параметрами графического образа; на фиг.16 блок-схема алгоритма построения линии переменной толщины цвета и фактуры; на фиг.17

схематичное изображение элементов линии переменной толщины; на фиг.18 схематичное изображение элементов линии переменной толщины и фактуры; на фиг. 19 пример результата работы программы с пейзажем; на фиг.20 пример результата работы программы со шрифтом.

Теперь опишем предпочтительный вариант осуществления изобретения.

На фиг.1 изображено общее размещение элементов устройства для электронной художественной графики, содержащее съемник координат 1, соединенный с планшетом 2, который в свою очередь состыкован с ЭВМ 3, связанной информационными каналами с устройством вывода 4 и устройством отображения 5.

На фиг.2 показана функциональная схема устройства для электронной художественной графики, на которой в состав съемника координат 1 введены контактный стержень 6, датчика усилия нажатия 7, усилители сигналов с датчиков усилителя нажатия 8, коммутатор 9, переключатель 10, катушка индуктивности 11.

В состав планшета 2 входят:

система взаимортогональных координатных шин 12, с расположенной над ними контактной поверхностью 13;

коммутаторы 14 и 15 координатных шин по осям X и Y, входы которых соединены, соответственно, с координатными шинами X и Y, а выходы соединены через усилители 16 сигналов с шин с первым и вторым входом блока обработки координатной информации 17, первый и второй выходы которого соединены с адресными входами коммутаторов координатных шин 14 и 15;

блок управления 18, связанный входами и выходами 1-3, соответственно, с блоком обработки координатной информации 17, управляющей ЭВМ 3 и импульсным генератором 19, первый выход которого соединен с третьим входом блока обработки координатной информации 17, а второй выход подключен к катушке индуктивности 11, установленной в съемнике координат 1;

блок 20 обработки сигналов с датчиков усилия нажатия;

оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) 21;

постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) 22;

аналогово-цифровой преобразователь 23; буферный усилитель 24.

При этом входы и выходы 1-4 блока 20 обработки сигналов датчиков усилия нажатия соединены соответственно со входами и выходами блока управления, ПЗУ, АЦП и ОЗУ, вторые входы и выходы которого соединены с четвертыми входами и выходами блока управления. Выход переключателя 10 соединен с первым информационным входом коммутатора 9, выход которого через буферный усилитель 24 соединен с пятым входом блока 20 обработки сигналов датчиков усилия, пятый выход которого соединен с управляющим входом коммутатора 9.

Выходы датчиков 7 через усилитель 8 соединены со свободными информационными входами коммутатора 9, выход которого соединен с входом АЦП, а катушка 11 подключена ко второму входу импульсного генератора 19. Катушка 11 индуктивно связана с координатными шинами планшета.

Контактный стержень 6, выступающий из корпуса съемника координат 1 с одной стороны, с другой находится в контакте по крайней мере с одним датчиком усилия. При этом катушка 11 размещена на конце стержня 6 в непосредственной близости от его контактной поверхности.

На фиг. 3 изображена конструкция указателя с однокомпонентным датчиком усилия 7. В данном техническом решении стержень 6, выполненный из немагнитного материала, проходит вдоль продольной оси указателя внутри катушки 1 индуктивности, закрепленной внутри корпуса съемника координат, вблизи контактной поверхности стержня 6, противоположный конец которого находится в контакте с торцом датчика 7, установленным также по продольной оси съемника координат и закрепленным своим вторым торцом в торцевой части 25 корпуса, в отверстии на боковой поверхности которого установлен переключатель 10.

На фиг. 4 показан пример конструктивного выполнения однокомпонентного датчика 7, выполненный в виде балки, имеющей жесткие торцевые пластины 26, скрепленные по боковым поверхностям гибкими тонкостенными элементами 27, на боковой поверхности которых укреплены преобразователем 28 деформации в электрический сигнал.

Для регистрации силы давления на съемник координат в направлениях, перпендикулярных его оси, предлагается техническое решение, представленное на фиг. 5, где показан вид, в который дополнительно к однокомпонентному датчику 7 установлен двухкомпонентный датчик 29.

Этот датчик (фиг.5, фиг.6) установлен внутри корпуса указателя 1 в зоне размещения катушки индуктивности и выполнен в виде гибких тонкостенных элементов 30, при этом плоскости симметрии двух соседних элементов взаимортогональны, а на их боковой поверхности закреплены преобразователи 28 информации о силе давления в электрические силы. Тонкостенные элементы одним концом скреплены с корпусом, а другим механически связаны со стержнем 6, который воздействует на свободные концы упругих тонкостенных элементов.

Для имитации геометрических и механических свойств используемого графического инструмента контактный стержень 6 может быть выполнен съемным (фиг. 5), при этом контактная поверхность 31 стержня 6 и ее механические свойства соответствуют форме и механическим свойствам имитируемого графического инструмента, а на боковой поверхности стержня 6, размещенной в корпусе, нанесен код 32 типа графического инструмента, при этом в корпусе (фиг.5, фиг.10) установлен блок 33 считывания этого кода (фиг.7), соединенный через коммутатор 9 и буферный усилитель 24. Блок-схема этого устройства приведена на фиг.9.

Наличие контактного модуля 34 (фиг.8), в корпусе которого (фиг.9) размещены катушка индуктивности 11, контактный стержень 6, датчики 7 и усилители 8, стыкуемая со съемником координат 1 при помощи электроразъема 35 позволяет повысить

качество настройки съемных элементов.

Для повышения комфорта оператора, работающего с устройством, в состав планшета (фиг.1) введена клавиатура 36 управления режимами генерации параметров графического инструмента и индикаторное табло 37 отображения текущего состояния устройства и режима генерации параметров графического инструмента.

Устройство работает следующим образом.

Оператор осуществляет комбинированное воздействие на графический съемник координат 1, перемещая его по контактной поверхности 13 планшета 2. Установленный в планшете 2 генератор 19 вырабатывает импульсы, поступающие по кабелю в катушку 11, установленную в съемнике 1. Излучаемый катушкой 11 синусоидальный сигнал поочередно принимается координатными шинами по осям X и Y системы 12 и через коммутаторы 14 и 15 и усилители 16 сигналов передается на вход блока определения координат 17, который осуществляет обработку наведенного катушкой 11 сигнала с целью формирования значений грубого и точного отсчетов по каждой координате. Грубый отсчет определяется сменой фазы сигнала, наведенного катушкой в соседних координатных линиях. Для определения точного отсчета используется один из известных методов, например метод, основанный на определении усредненных амплитуд сигналов, наведенных в соседних координатных шинах, или метод, основанный на измерении разницы фаз наведенных сигналов. Полученные значения грубого и точного отсчетов передаются затем в блок управления 18, обеспечивающий их цифровую обработку и вычисление значений полных координат указателя.

Физическое воздействие, создаваемое оператором при помощи съемника координат на контактную поверхность 13 планшета, воспринимается через стержень 6 указателя датчиками 7 и преобразуется ими в электрический сигнал, который передается через усилители сигналов 8, коммутатор 9, по кабелю на вход АЦП 23.

АЦП 23 преобразует принятый сигнал в цифровой код, передаваемый в блок обработки сигналов с датчиков 20, где осуществляется вычисление данных для управления параметрами графического образа на основании функциональных зависимостей, заложенных в ПЗУ 22 или ОЗУ 21.

Структурная схема алгоритма функционирования блока 20 приведена на фиг. 11. В начале работы блока 20 осуществляется считывание кода номера сменного стержня или насадки в зависимости от варианта используемого указателя. Код номера сменного стержня (насадки) наносится на внешней поверхности стержня (насадки) одним из известных способов, например в виде колец 32 из токопроводящего материала, и считывается блоком 33 считывания кода номера сменного стержня. Схема блока 33 приведена на фиг.7. При отсутствии сменного стержня на информационных выходах блок 33 формирует напряжение высокого уровня, подаваемое через резисторы R1-R5 от источника напряжения +5V, после установки стержня в рабочее положение кольца из

токопроводящего материала замыкают контакты, соединенные с информационными выходами блока 33, и контакты, соединенные с общим проводом источника питания, в результате на информационных выходах блока 33 формируется инверсный избыточный код номера стержня (дополненный до четного или нечетного). Считывание кода номера осуществляется блоком 20 в соответствии с блок-схемой, приведенной на фиг.12. Для считывания кода на выходе 5 блок 20 формируется последовательность импульсов управления коммутатором 9, обеспечивающая переключение коммутатора 9 на канал, используемый для передачи первого бита кода насадки. После выдачи последовательности импульсов блоком 20 через вход 5 осуществляется считывание сигнала с выхода коммутатора через буферный усилитель 24, используемый для приема логических сигналов и обеспечивающий разгрузку входа АЦП 23. Если уровень принятого сигнала соответствует уровню логической '1', что является признаком отсутствия сменного стержня (насадки), блок 20 формирует на информационном табло 37 сообщение об ошибке и переходит в режим ожидания. В случае получения сигнала с логическим уровнем '0' блок 20 на выходе 5 формирует последовательность импульсов, обеспечивающих переключение коммутатора на следующий канал, и осуществляет считывание младшего бита кода номера насадки и т. д. до старшего бита. Далее осуществляется проверка правильности считывания кода номера сменного стержня путем проверки его на четность или нечетность. Если принятый код не удовлетворяет указанным условиям, осуществляется повторное считывание, сопровождаемое выдачей сообщения об ошибке считывания кода на информационное табло 37. Правильно принятый код запоминается во внутренней памяти блока 20 и используется при выборе номера функциональной зависимости.

На следующем этапе осуществляется калибровка датчиков усилия с целью определения уровня сигнала, соответствующего нулевым значениям силы. Для этого выполняются циклы чтения состояния датчиков в соответствии с блок-схемой, приведенной на фиг.13, и на основании полученных значений вычисляются среднеарифметические значения уровней сигналов по каждому датчику, которые запоминаются во внутренней памяти блока 20.

После выполнения операций по калибровке датчиков начинается выполнение рабочий цикл обработки информации (фиг.11), в котором:

осуществляется опрос состояния клавиатуры 36 планшета, с помощью которой, в процессе работы, можно оперативно изменять номера используемых функциональных зависимостей, изменяя тем самым режимы формирования графических образов на экране устройства отображения; выполняются операции считывания состояния переключателя 10 и датчиков 7 (фиг. 14). Для считывания состояния переключателя 10 на выходе 5 блока 20

формируется последовательность импульсов подаваемая на вход управления коммутатора 9 и обеспечивающая его переключение на первый канал. Сигнал состояния переключателя 10 считывается с выхода коммутатора 9, через буферный усилитель 24, 5 входом блока 20 и запоминается во внутренней памяти блока 20. После считывания состояния переключателя 10 осуществляется считывание состояния датчиков 7, для этого на выходе 5 блока 20 формируется последовательность импульсов, обеспечивающая переключение коммутатора на следующий канал (второй канал коммутатора для первого датчика, третий для второго и т.д.). Аналоговый сигнал с выхода коммутатора 9, по кабелю, поступает на вход АЦП 23, блок 20 формирует сигнал "Разрешение преобразования", запускающий АЦП 23, и после получения от АЦП 23 сигнала "Готовность данных" считывает полученные данные во внутреннюю память, после этого переходит к обработке следующего датчика, повторяя описанную последовательность действий до момента обработки последнего датчика;

осуществляется вычисление значений данных для управления параметрами графического образа (фиг. 15), для этого из внутренней памяти блока 20 считывается код номера, который используется для вычисления номера используемой функциональной зависимости. Затем проверяется признак изменения режима с клавиатуры планшета и при наличии этого признака вычисляется запрошенный с клавиатуры номер функциональной зависимости. После этого определяется состояние признака использования функциональных зависимостей, заложенных в ОЗУ 21. Этот признак устанавливается во внутренней памяти блока 20 блоком управления 18 после окончания загрузки в ОЗУ 21 массивов данных для реализации функциональных зависимостей, которые принимаются блоком управления 18 от ЭВМ 3, и может быть изменен после передачи команды от ЭВМ управления блоку 18.

В случае использования данных заложенных в ОЗУ адрес массива функциональной зависимости для текущего режима вычисляется относительно начального адреса ОЗУ в адресном пространстве блока 20. Аналогичным образом адрес вычисляется в случае использования ПЗУ.

После загрузки адреса массива данных для реализации функциональных зависимостей блоком 20 осуществляется вычисление текущих значений параметров управления графическим образом и запись полученных значений в ячейки внутренней памяти блока 20 предназначенные для обмена информацией с блоком управления 18;

производится проверка наличия сменного стержня (насадки) в корпусе указателя и, в случае его отсутствия, осуществляется переход на подпрограмму считывания кода номера стержня;

выход из рабочего цикла осуществляется после получения блоком 20 команды останова от блока управления 18.

Блок управления 18 обеспечивает формирование и передачу данных в ЭВМ 3.

Упрощенная блок-схема работы блока управления приведена на фиг.12. После включения питания блок управления 18 осуществляется самотестирование и проверку функционирования блока определения координат. При условии нормального завершения теста, блок управления 18 формирует команду запуска блока обработки сигналов с датчиков 20 и приводит проверку работы блока 20. В случае обнаружения ошибок блок управления 18 передает код ошибки на ЭВМ и переходит в режим ожидания команды на обработку ошибки. Если тест блока 20 прошел успешно, блок управления начинает выполнять рабочий цикл, в котором:

осуществляется определение координат указателя;

проводится проверка текущего режима работы. Текущий режим работы определяется формат информационной посылки в ЭВМ 3 и позволяет блокировать передачу данных, управляющих параметрами графического образца, для обеспечения совместимости устройства с программными продуктами не использующими эти данные. Управление режимом работы осуществляет ЭВМ 3, передавая блоку 20 специальные команды установки или сбросы режима блокировки;

осуществляется считывание из ячеек внутренней памяти блока 20 текущих значений данных для управления параметрами графического образа и состояние механического переключателя;

формируется информационная посылка, в соответствии с принятым протоколом обмена с ЭВМ 3;

осуществляется передача данных информационной посылки в ЭВМ 3;

проводится обработка принятых от ЭВМ 3 команд управления;

Переданные в ЭВМ 3 данные используются для формирования на экране устройства отображения графических объектов.

В качестве примера реализации возможностей предлагаемого устройства рассматривается алгоритм построения линии переменной толщины цвета и фактуры, блок-схема которого приведена на фиг.16.

В данном примере вначале определяется значение признака продолжения линии, затем осуществляется выбор текущего положения указателя в качестве начальной точки линии и определение начальной толщины линии как функции силы надавливания на указатель. На следующем шаге осуществляется выбор текущего положения указателя в качестве конечной точки линии и определение направления линии. Затем в начальной и конечной точках осуществляется построение к направлению линии перпендикуляров, длина которых пропорциональна толщине линии в этих точках. Одновременно осуществляется определение цвета и фактуры линии как функции силы давления на указатель.

При этом между дискретными значениями силы и номерами, определяющими цвет и фактуру линии, устанавливается однозначное соответствие. По имеющейся информации программа осуществляется закраску четырехугольника с вершинами на концах перпендикуляров текущим цветом и фактурой. При рисовании следующего элемента линии операции повторяются.

На фиг.17 показано схематическое изображение элементов линии переменной толщины и схема сопряжения двух соседних элементов; на фиг.18 схематическое изображение элементов линии переменной толщины и переменной фактуры.

Примеры результатов работы графического устройства показаны на фиг.19 и 20, на которых изображены пейзаж и буквы алфавита.

Устройства могут быть эффективно использованы при создании картин, кинофильмов, рекламы, в учебных процессах, цветомузыке, шоу-бизнесе, при выполнении проектных работ и создании игровых программ. Косвенное использование устройств возможно в медицине, технике, архитектуре, банковском деле, криминалистике.

Формула изобретения:

1. Устройство для считывания изображений объектов, содержащее планшет с системой координатных шин, соединенных с информационными входами коммутаторов по осям X и Y, выходы которых подключены через усилители координатных сигналов к соответствующим информационным входам блока определения координат, тактовый вход которого соединен с первым выходом генератора импульсов, а первый и второй выходы с адресными входами коммутаторов по осям X и Y соответственно, блок управления, первый информационный вход и первый выход которого являются соответственно выходом и входом устройства, тактовый вход и второй выход подключены соответственно к второму выходу и первому входу генератора импульсов, а второй информационный вход и третий выход к третьему выходу и управляющему входу блока определения координат, съемник координат, отличающееся тем, что в него введены блок обработки сигналов усилия нажатия, блок оперативной памяти, блок постоянной памяти, аналого-цифровой преобразователь, буферный усилитель, информационный выход съемника координат непосредственно подключен к выходу аналого-цифрового преобразователя и через буферный усилитель к первому информационному входу блока определения координат, второй информационный вход которого соединен с выходом аналого-цифрового преобразователя, первый выход с управляющим входом съемника координат, третий информационный вход и второй выход с выходом и входом блока постоянной памяти соответственно, четвертый информационный вход и третий выход с первым выходом и информационным входом блока оперативной памяти соответственно, управляющий вход и четвертый выход с четвертым выходом и третьим информационным входом блока управления соответственно, четвертый информационный вход и выход которого подключены к второму выходу и адресному входу блока оперативной памяти соответственно, второй выход генератора импульсов соединен с тактовым входом съемника координат.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что съемник координат содержит корпус, в котором расположены контактный стержень с установленной на одном из его концов

индуктивностью, коммутатор, усилитель, переключатель, расположенный на его боковой поверхности, датчик усилия нажатия по продольной оси, закрепленный на другом конце контактного стержня, выход датчика усилия нажатия по продольной оси соединен с входом усилителя, выход которого подключен к одному из информационных входов коммутатора, выход которого является выходом съемника координат, а управляющий вход управляющим входом съемника координат, тактовый вход которого соединен с входом катушки индуктивности.

3. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что датчик усилия нажатия по продольной оси содержит две жесткие пластины, ребра которых скреплены при помощи упругих пластин, на боковых поверхностях которых размещены преобразователи деформации в электрический сигнал.

4. Устройство п. 2, отличающееся тем, что съемник координат дополнительно содержит датчики усилия нажатия по поперечным осям и усилители, установленные в корпусе в области расположения катушек индуктивности, датчики усилия нажатия по поперечным осям одними концами скреплены с корпусом съемника координат, а другими с контактным стержнем, выходы датчиков усилия нажатия по поперечным осям подключены к входам усилителей, выходы которых соединены с другими информационными входами коммутаторов.

5. Устройство по п. 4, отличающееся тем, что датчик усилия нажатия по поперечной оси представляет собой гибкий тонкостенный элемент с установленным на его боковой поверхности преобразователем деформации в электрический сигнал.

6. Устройство п. 2, отличающееся тем, что съемник координат содержит элемент считывания кода графического инструмента, выход которого соединен с другим информационным входом коммутатора, и контактный стержень, на боковую поверхность которого нанесен код графического инструмента.

7. Устройство по п. 6, отличающееся тем, что съемник координат снабжен по меньшей мере одним датчиком усилия нажатия по поперечной оси, установленным на соответствующей поверхности наконечника.

8. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что съемник координат содержит корпус, в котором расположены нажимной стержень, на одном конце которого закреплен датчик усилия нажатия по продольной оси, усилители, коммутатор, информационные входы которого подключены к выходам усилителей, выход является выходом съемника координат, а управляющий вход управляющим входом съемника координат, переключатель, расположенный на боковой поверхности корпуса, контактный модуль, в корпусе которого расположены контактный стержень с катушкой индуктивности, установленной на одном из его концов, и датчики усилия нажатия по поперечной оси, закрепленные одними концами на корпусе контактного модуля, а другими на контактном стержне, и электрический разъем, соответствующие соединяемые части которого установлены на контактном модуле и корпусе съемника координат, контакты одной части электрического разъема подключены к

выходам датчиков усилия нажатия по поперечной оси и выводу катушки индуктивности, а контакты другой части к

входам усилителей и тактовому входу съемника координат.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

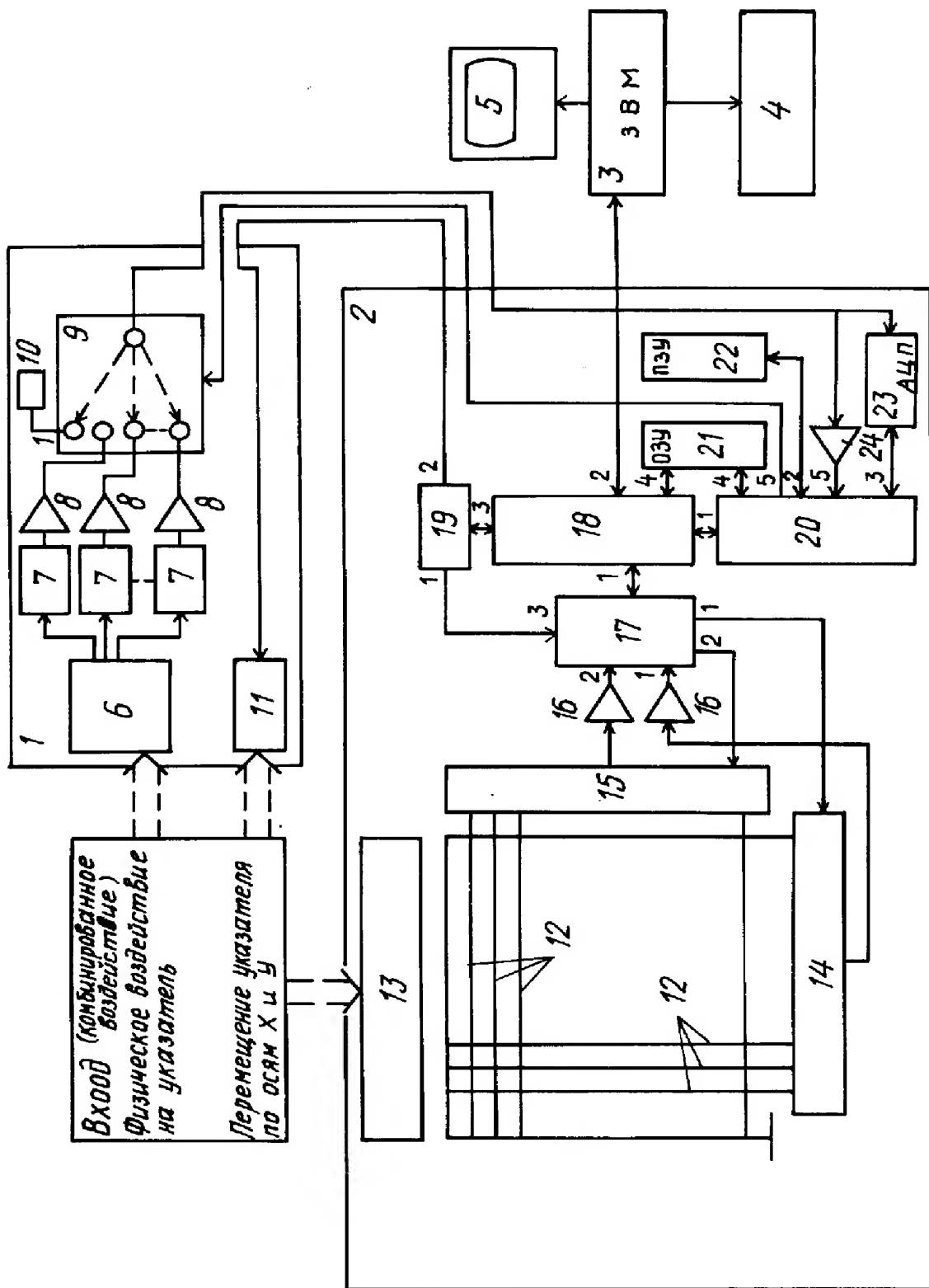
50

55

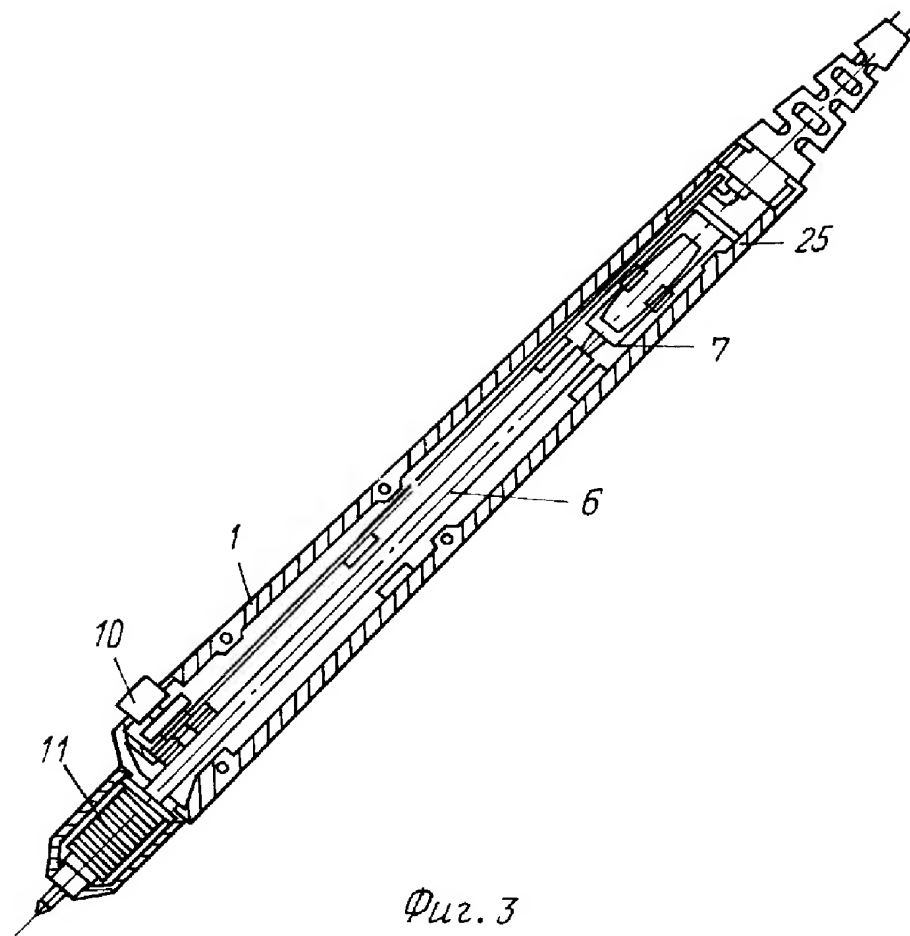
60

RU 206775 C1

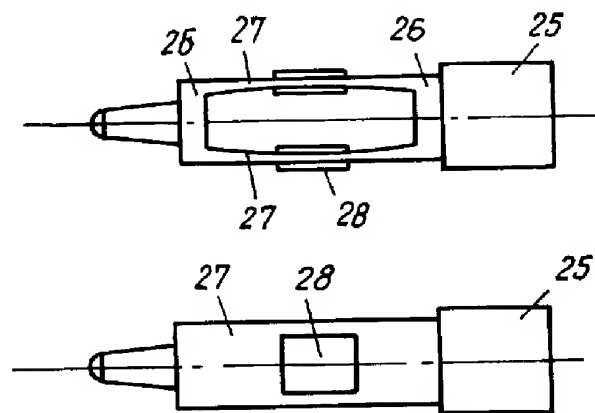
RU 206775 C1



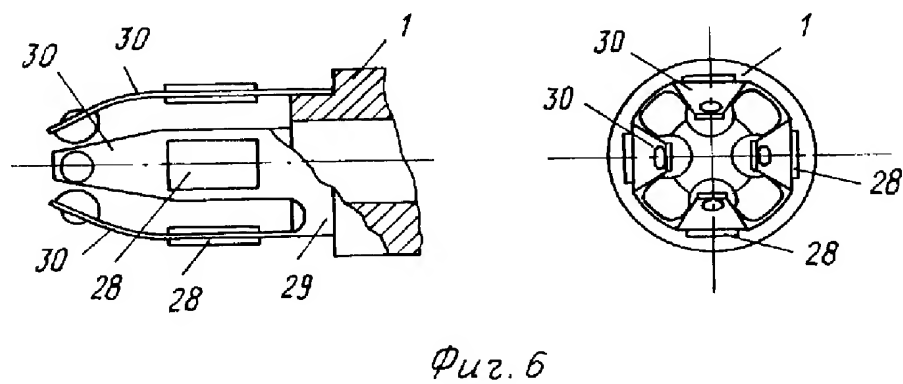
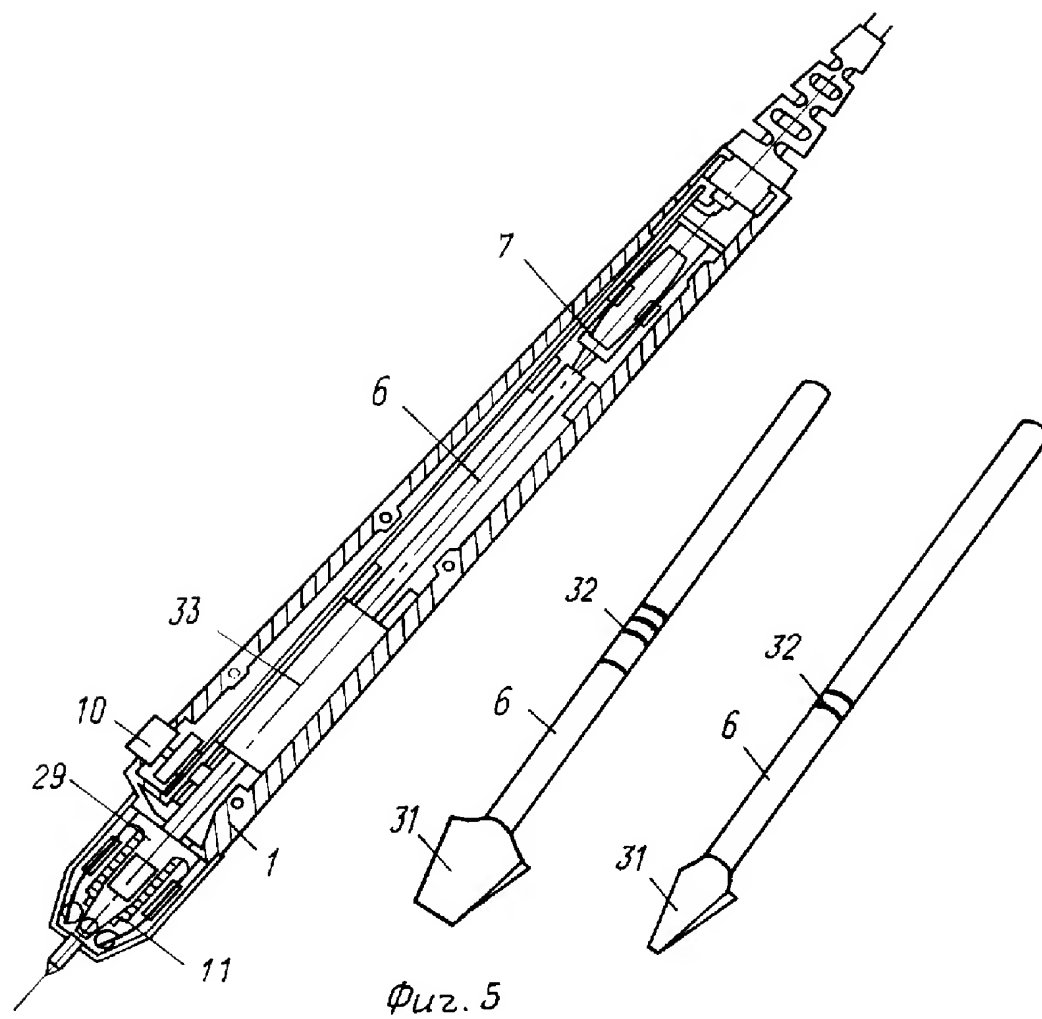
Фиг. 2

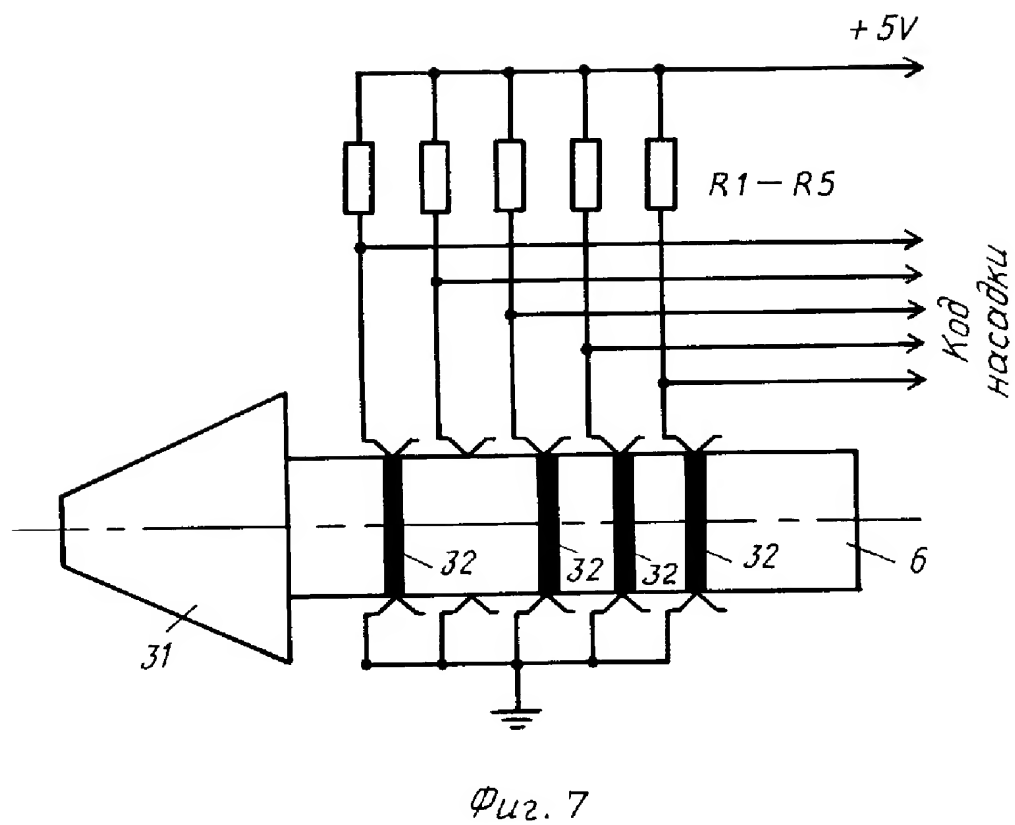


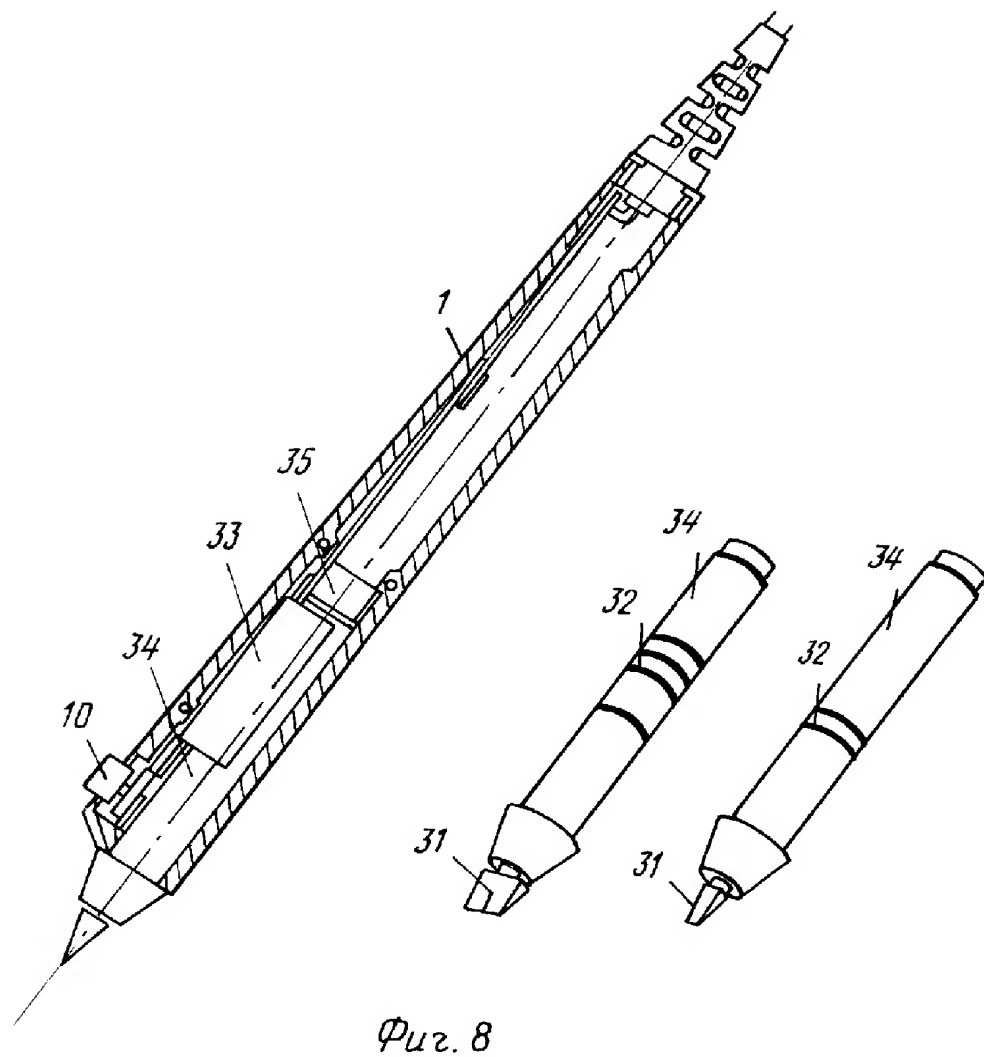
$\Phi_{\text{из. 3}}$



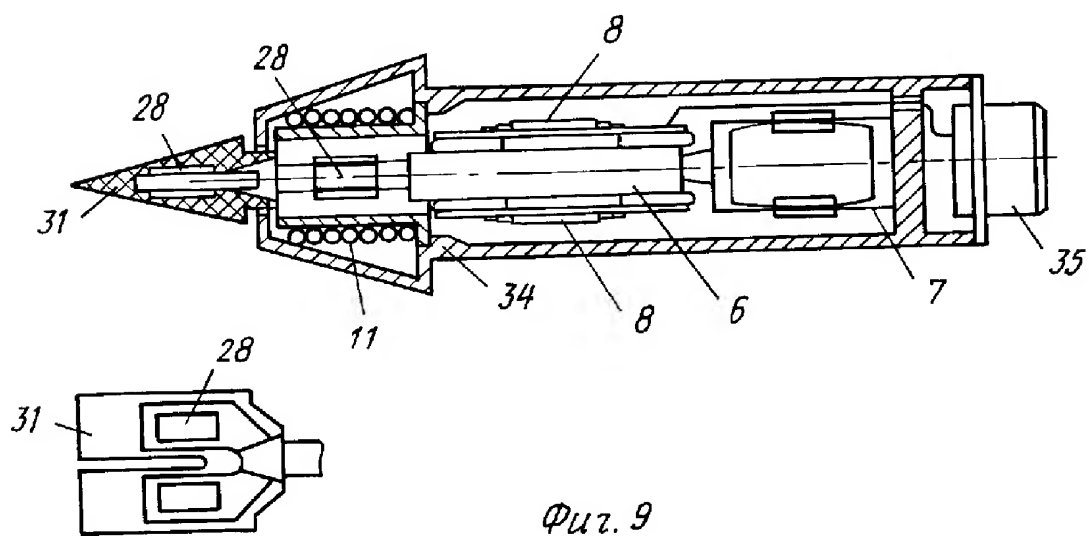
$\Phi_{\text{из. 4}}$







$\phi_{uz.8}$



Физ. 9

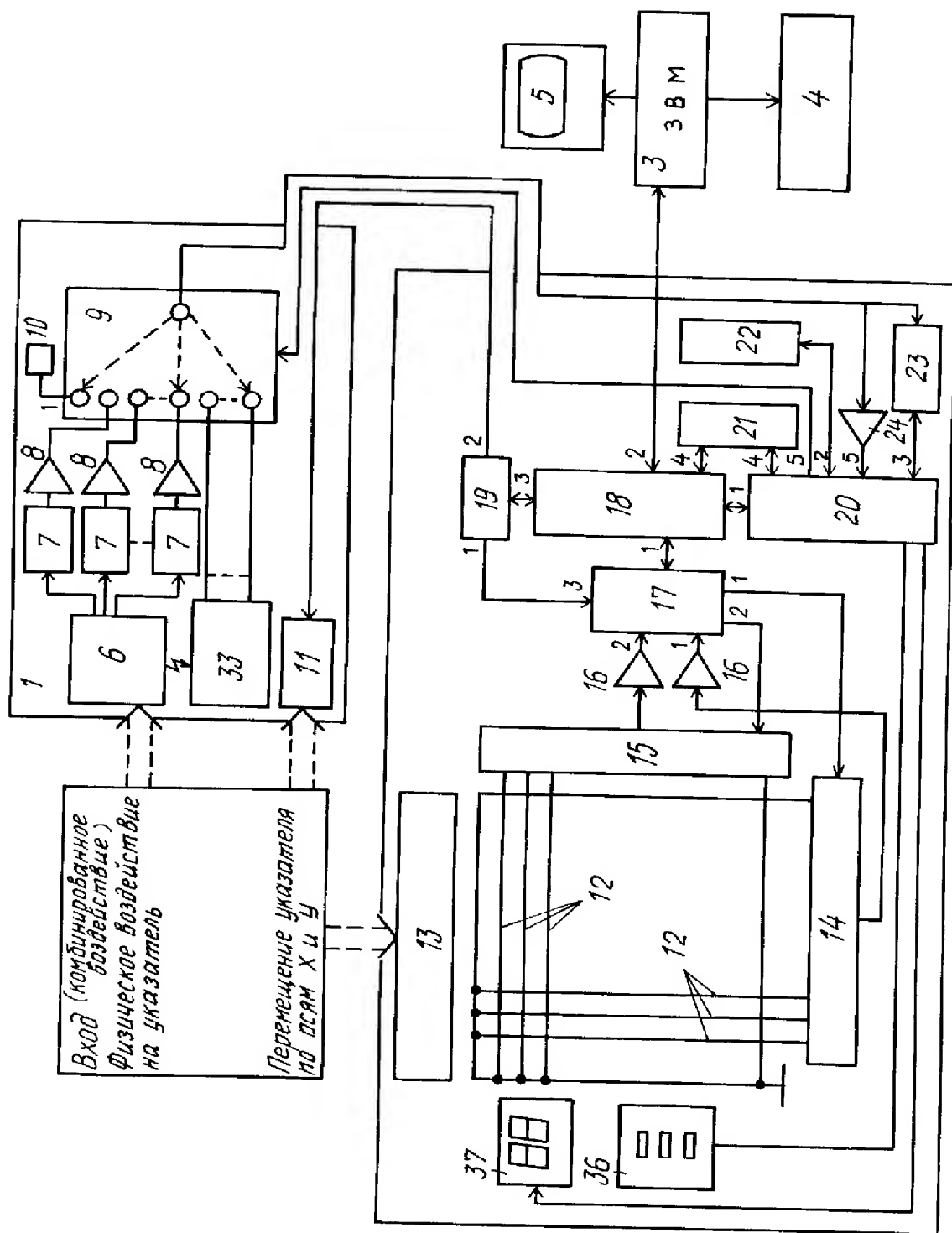
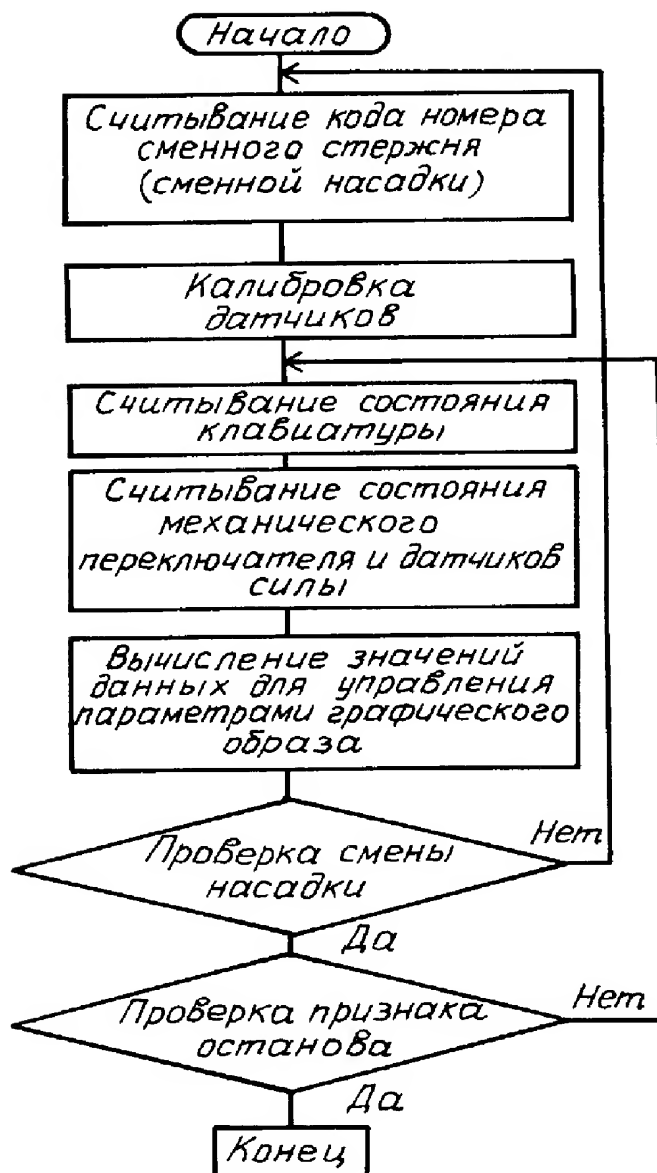
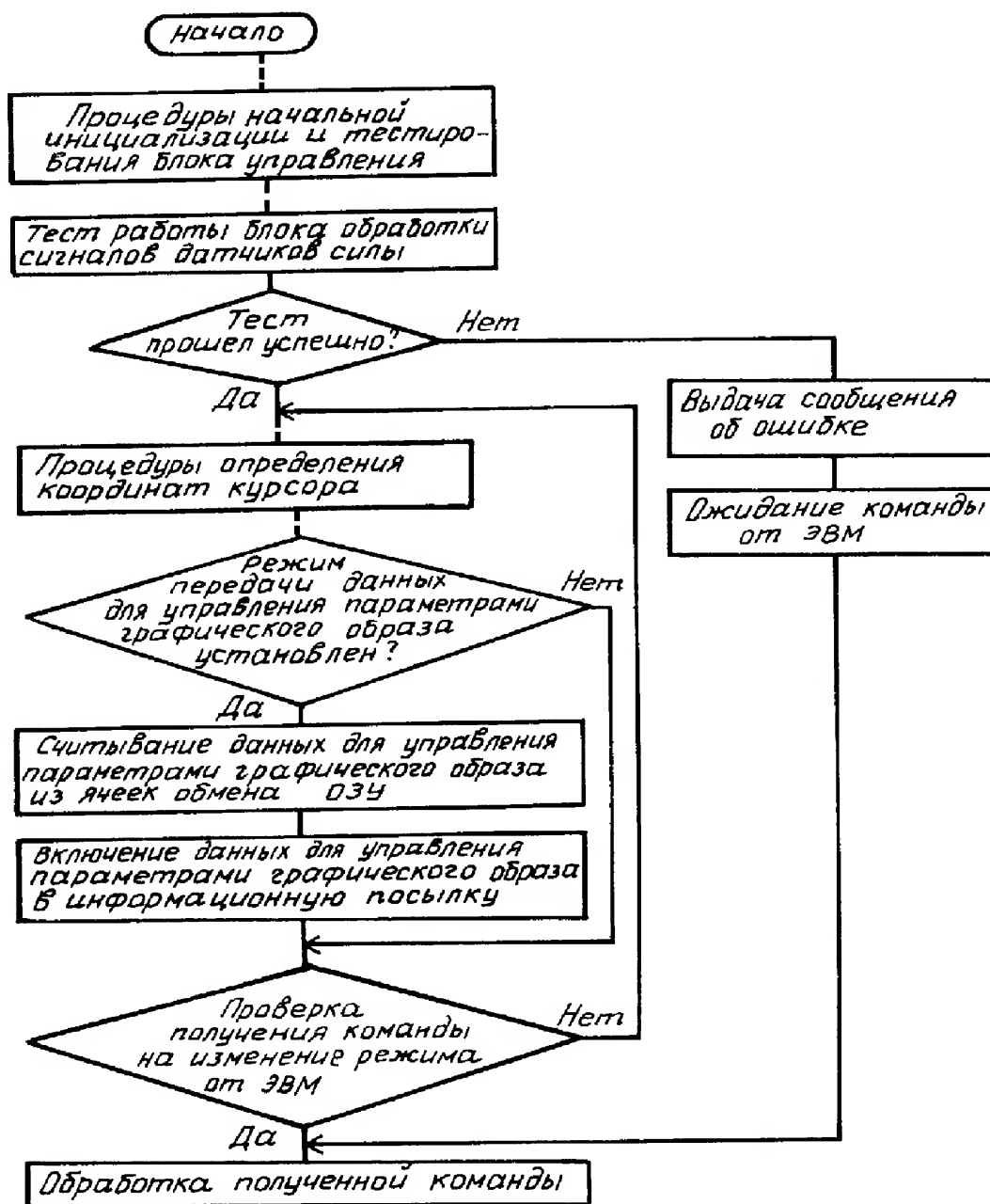


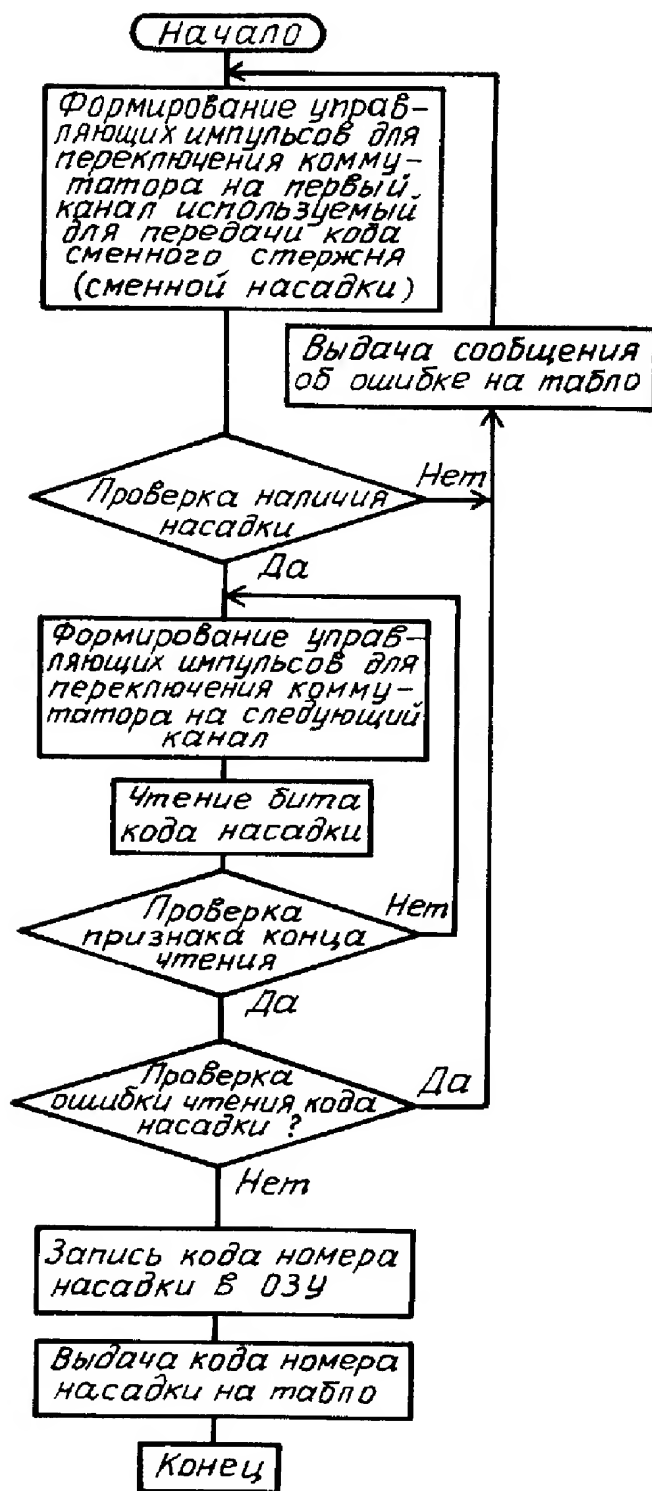
Fig. 10



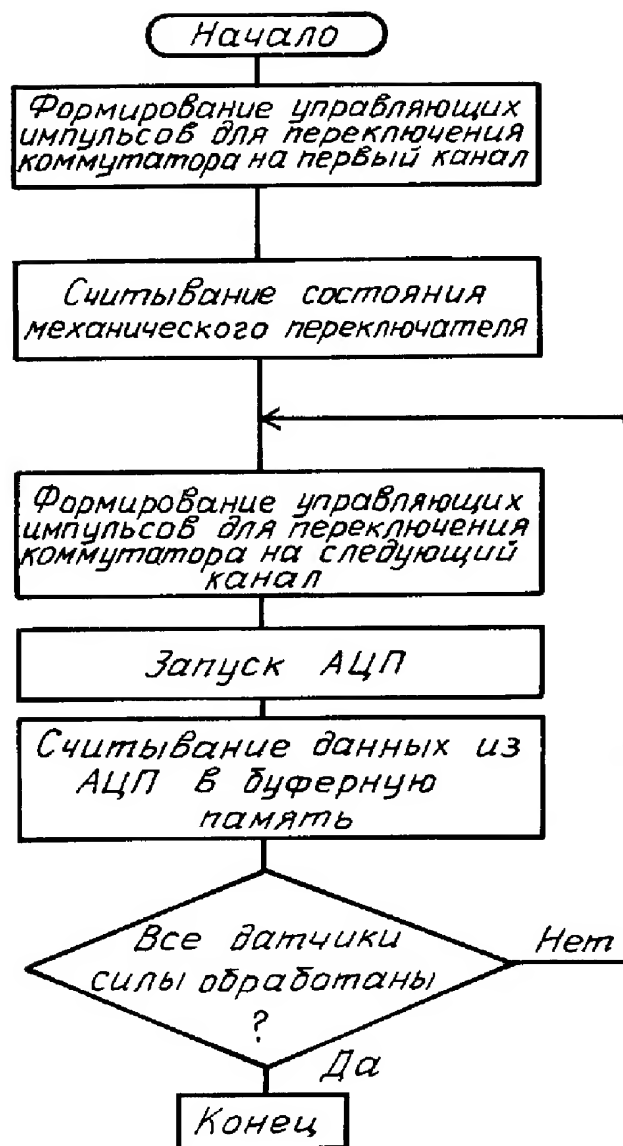
Фиг. 11



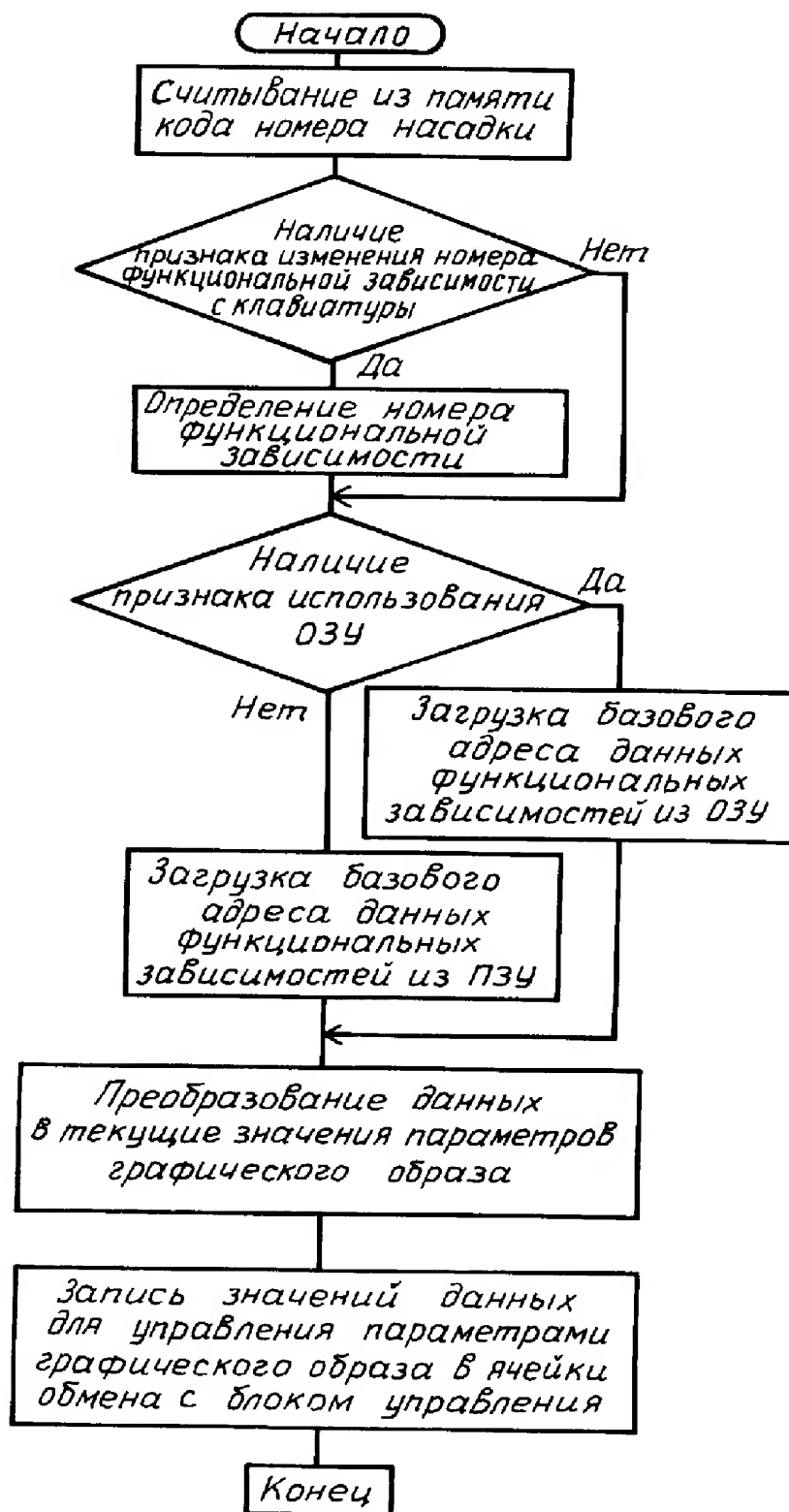
Фиг.12



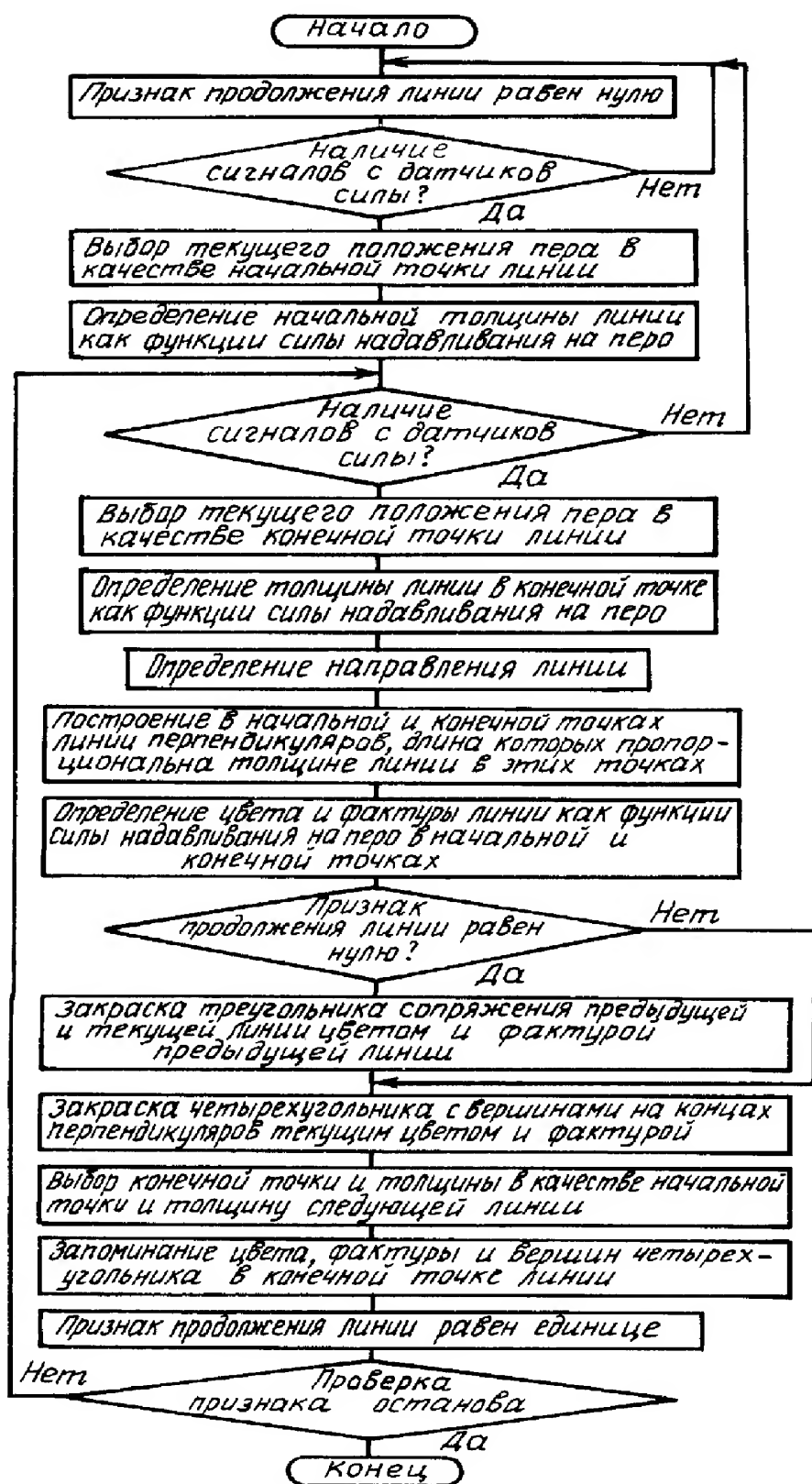
Фиг.13



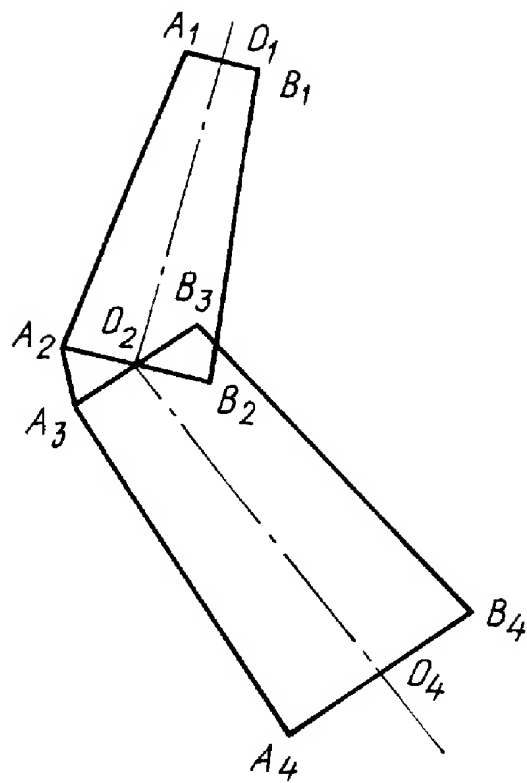
Фиг. 14



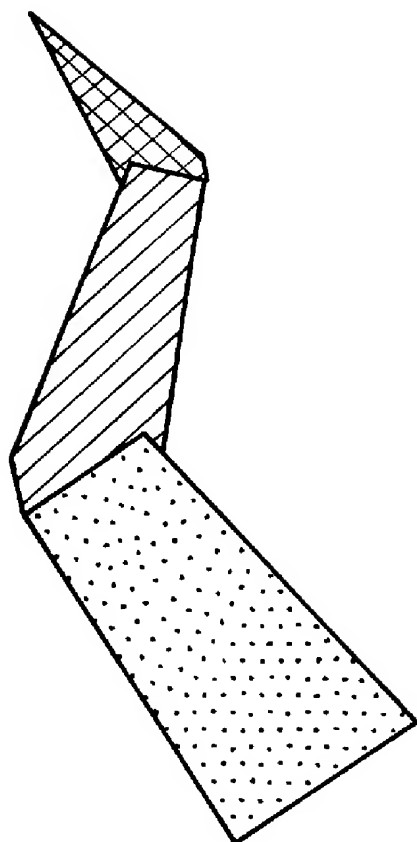
Фиг. 15



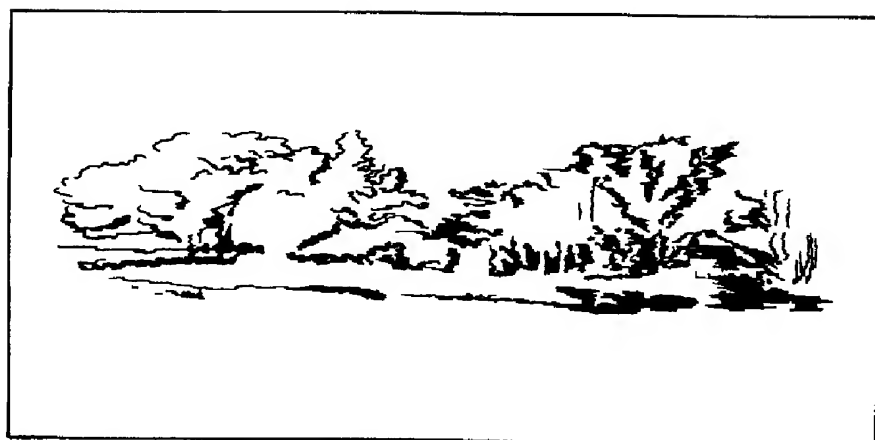
Фиг. 16



Фиг. 17



Фиг. 18



Фиг. 19



фиг. 20

RU 206775 C1

RU 206775 C1